

Electromechanically operated brake unit for motor vehicle, consisting of three stepper type motor modules

Patent number: DE19916955

Publication date: 2000-10-19

Inventor: BOOZ OTHMAR (DE); WITZIG HARALD (DE);
HEIDRICH MARKUS (DE); SCHUMANN FRANK (DE)

Applicant: BOSCH GMBH ROBERT (DE)

Classification:

- international: F16D65/21; B60T1/06

- european: B60T1/06C; B60T13/02; F16D65/14B6B;
F16D65/14D6B2; F16D65/14P4D4; F16D65/14P6F2;
F16D65/14P8L; F16D65/14P12B

Application number: DE19991016955 19990415

Priority number(s): DE19991016955 19990415

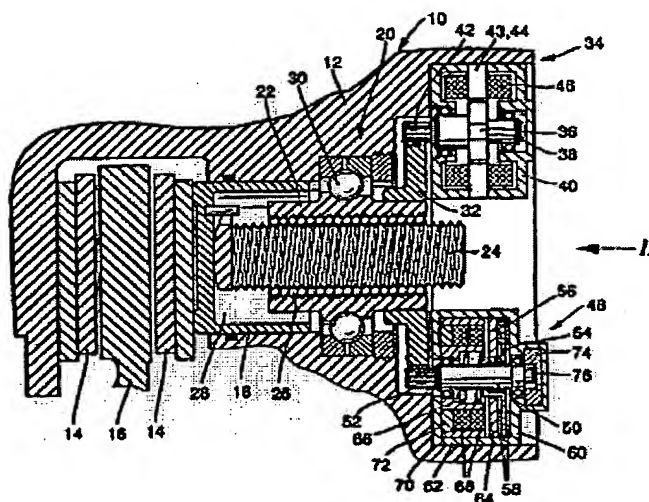
Also published as:

WO0063576 (A1)

Report a data error here

Abstract of DE19916955

The motor to operate the brake consists of three stepper type motor modules (34) acting on a worm thread to apply the brake through a spur gear (32). Each is energized in sequence to produce a rotary movement of the worm to operate the brake. A fourth module (48) provided with dual field coils applies the brake (e.g. when parked)



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

Offenlegungsschrift

10 DE 199 16 955 A 1

51 Int. Cl. 7:
F 16 D 65/21
B 60 T 1/06

21 Aktenzeichen: 199 16 955.1
22 Anmeldetag: 15. 4. 1999
43 Offenlegungstag: 19. 10. 2000

DE 199 16 955 A 1

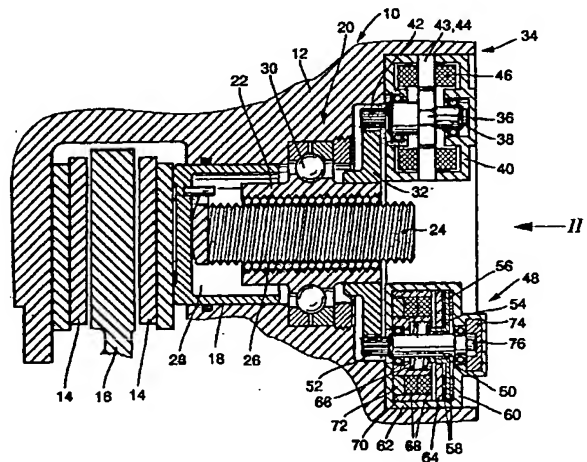
71 Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

72 Erfinder:
Booz, Othmar, Dr., 71665 Vaihingen, DE; Witzig,
Harald, 77830 Bühlertal, DE; Heidrich, Markus,
77815 Bühl, DE; Schumann, Frank, 74357
Bönningheim, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Elektromechanische Radbremsvorrichtung

57 Die Erfindung betrifft eine elektromechanische Radbremsvorrichtung (10) mit einem Elektromotor, mit einem Rotations/Translations-Umsetzungsgetriebe (20), das mit dem Elektromotor rotierend antreibbar ist, und mit einem Reibbremsbelag (14), der mittels des Rotations/Translations-Umsetzungsgetriebes (20) an einen Bremskörper (Bremsscheibe 16) andrückbar ist. Die Erfindung schlägt vor, den Elektromotor in eine Anzahl von beispielsweise drei Motormodulen (34) zu unterteilen, die verteilt angeordnet sind, wobei jedes Motormodul (34) ein Drehmoment nur über einen begrenzten Drehwinkel des Motormoduls (34) ausübt. Rotoren (36) der Motormodule (34) sind synchronisiert und phasenversetzt, so daß in jeder Drehstellung der Rotoren (36) mit mindestens einem Motormodul (34) ein Drehmoment ausübbar ist. Die Erfindung hat den Vorteil, daß sie eine kompakte und einem zur Verfügung stehenden Bauraum angepaßte Bauweise der Radbremsvorrichtung (10) ermöglicht.



DE 199 16 955 A 1

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine elektromechanische Radbremsvorrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1. Die elektromechanische Radbremsvorrichtung ist insbesondere als Bremse für ein Fahrzeugrad eines Kraftfahrzeugs vorgesehen.

Eine elektromechanische Radbremsvorrichtung ist aus der US 4 596 316 bekannt. Die bekannte Radbremsvorrichtung ist zum Bremsen des Rades eines Flugzeugs vorgesehen. Als Bremse weist die bekannte Radbremsvorrichtung eine Lamellenbremse auf. Anstelle der Lamellenbremse kann allerdings auch eine Scheiben- oder Trommelbremse oder eine sonstige bekannte Bremse vorgesehen werden. Zum Betätigen der Bremse weist die Radbremsvorrichtung ein Rotations/Translations-Umsetzungsgetriebe auf, das mit einem Elektromotor rotierend antreibbar ist und das die Rotationsbewegung des Elektromotors in eine Translationsbewegung umsetzt, mit der ein Reibbelag an einer Bremskörper, beispielsweise an einer Bremscheibe andrückbar und auch wieder abhebbar ist. Als Rotations/Translations-Umsetzungsgetriebe ist bei der bekannten Radbremsvorrichtung ein Rollengewindetrieb, also ein Schraubgetriebe vorgesehen. Auch hier sind andere, bekannte Rotations/Translations-Umsetzungsgetriebe verwendbar. Der Antrieb des Rotations/Translations-Umsetzungsgetriebes erfolgt mit mindestens zwei Elektromotoren, die verteilt auf einem gedachten Kreis um das Rotations/Translations-Umsetzungsgetriebe herum angeordnet sind. Die Verwendung mehrerer Elektromotoren hat den Vorteil der Redundanz, bei Ausfall eines Elektromotors ist die Radbremsvorrichtung wegen des verringerten Antriebsdrehmoments und der infolgedessen verringerten maximalen Bremskraft immer noch eingeschränkt einsatzfähig und vollständig lösbar, so daß ein gebremstes Rad frei drehbar ist und keine durch Bremsreibung erzeugte Wärme entsteht. Von Nachteil ist allerdings die notwendige Anzahl an Elektromotoren.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße elektromechanische Radbremsvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 weist einen Elektromotor auf, der in eine Anzahl von beispielsweise drei voneinander separaten Motormodulen unterteilt ist. Die Unterteilung eines Elektromotors in mehrere Motormodule läßt sich anschaulich anhand beispielsweise eines geschalteten Reluktanzmotors erläutern. Dieser geschaltete Reluktanzmotor hat eine Anzahl von beispielsweise drei Rotoren, die drehfest hintereinander auf einer gemeinsamen Motorwelle angebracht sind. Jedem Rotor ist ein Stator mit einem oder mehreren Stufenpaaren zugeordnet (die Spulenpaare können auch am Rotor angebracht sein). Die Rotoren und/oder die Statoren sind um einen Phasenwinkel verdreht zueinander angeordnet. Durch Bestromung der Spulen eines Stators läßt sich der zugehörige Rotor um einen begrenzten Drehwinkel soweit verdrehen, bis der Rotor auf den Stator ausgerichtet ist. Um die mit dem Rotor mitdrehende Motorwelle weiter zu verdrehen, werden die Spulen des nächsten Stators bestromt, wodurch sich der zweite Rotor und mit diesem zusammen die Motorwelle und die beiden anderen Rotoren soweit verdreht, bis der zweite Rotor auf den zweiten Stator ausgerichtet ist. Der Drehwinkel entspricht einem Phasenversatz zwischen dem ersten und dem zweiten Rotor, der Drehwinkel ist also begrenzt. Durch Bestromung der Spulen des dritten Stators läßt sich die Motorwelle mit den Rotoren wiederum um den Phasenversatz weiter drehen.

Durch aufeinanderfolgendes Bestromen der Spulen der drei Statoren wird die Motorwelle mit den drei Rotoren zu einer rotierenden Bewegung angetrieben. Der Erfindung liegt die Idee zugrunde, jeden Rotor mit seinem Stator als eigenes Motormodul auszubilden und mit diesen Motormodulen das Rotations/Translations-Umsetzungsgetriebe der Radbremsvorrichtung rotierend anzutreiben. Dabei bildet keines der Motormodule einen eigenständigen Elektromotor, da jedes Motormodul jeweils nur über einen begrenzten Drehwinkel ein Drehmoment ausübt. Dieser Drehwinkel entspricht dem Phasenwinkel, um den die Rotoren oder Statoren phasenversetzt zueinander sind, oder ist größer. Durch aufeinanderfolgende Bestromung der Motormodule erfolgt der rotierende Antrieb. Die Motormodule sind verteilt an der elektromechanischen Radbremsvorrichtung angeordnet.

Die Rotoren der Motormodule sind synchronisiert, wobei die Synchronisation beispielsweise mechanisch über ein Zahnradgetriebe erfolgen kann. Außerdem sind die Rotoren oder die Statoren der Motormodule phasenversetzt zueinander, so daß bei jedem beliebigen Drehwinkel zumindest mit einem der Motormodule ein Drehmoment ausübbar ist. Der Phasenversatz der Rotoren der Motormodule wird über die Synchronisation der Rotoren konstant gehalten. Die Mindestzahl der Motormodule ist so groß, daß in jeder Drehstellung der Rotoren mit mindestens einem der Motormodule ein Drehmoment ausgeübt werden kann. Bereits mit drei Motormodulen wird ein guter Rundlauf des Elektromotors erreicht.

Durch die Unterteilung des Elektromotors in eine Anzahl von Motormodulen ist eine kompakte Bauweise der erfindungsgemäßen Radbremsvorrichtung möglich, was insbesondere dann von Vorteil ist, wenn ein zur Verfügung stehender Bauraum begrenzt ist. Die Anordnung der Motormodule an der Radbremsvorrichtung ist variabel und kann dadurch an den zur Verfügung stehenden Bauraum angepaßt werden. Auch läßt sich durch die variable Anordenbarkeit der Motormodule eine Schwerpunktlage der Radbremsvorrichtung günstig beeinflussen.

Die Unteransprüche haben vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der im Hauptanspruch angegebenen Erfindung zum Gegenstand.

Durch eine baugleiche Ausbildung der Motormodule gemäß Anspruch 2 erhöht sich die Stückzahl, was deren Herstellung in einer Serienproduktion verbilligt, und es verringert sich die Anzahl unterschiedlicher Bauelemente.

Bei einer Ausgestaltung der Erfindung gemäß Anspruch 5 weisen die Motormodule redundante Spulen auf, wobei vorzugsweise die redundanten Spulen eines Motormoduls an voneinander unabhängige Stromversorgungen angeschlossen sind. Die Spulen verschiedener Motormodule können an dieselben Stromversorgungen angeschlossen sein. Auf diese Weise wird sichergestellt, daß im Fehlerfall, beispielsweise bei Ausfall einer Stromversorgung, die Radbremsvorrichtung vollständig gelöst werden kann. Auch eine Weiterbenutzung ist mit der Einschränkung möglich, daß ein maximales Drehmoment des Elektromotors und damit eine maximale Bremskraft der Radbremsvorrichtung verringert ist.

Zeichnung

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Radbremsvorrichtung in einem abgewinkelten Achsschnitt entlang Linie I-I in Fig. 2; und

Fig. 2 eine Stirnansicht der Radbremsvorrichtung gemäß Pfeil II in Fig. 1 mit geschnittenen Motormodulen.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Die in der Zeichnung dargestellte, erfindungsgemäße elektromechanische Radbremsvorrichtung 10 ist als Scheibenbremse ausgebildet. Sie weist einen Bremssattel 12 auf, der als sog. Schwimmsattel ausgebildet ist. Im Bremssattel 12 sind in an sich bekannter Weise zwei Reibbremsbeläge 14 aufgenommen, zwischen denen eine rotierbare Bremsscheibe 16 angeordnet ist, die drehfest mit einem nicht dargestellten Fahrzeugrad verbunden ist. Einer der beiden Reibbremsbeläge 14 ist mittels eines Kolbens 18, der verschiebbar im Bremssattel 12 aufgenommen ist, an eine Seite der Bremsscheibe 16 andrückbar. Der andere Reibbremsbelag 14 ist fest im Bremssattel 12 angebracht und wird in an sich bekannter Weise durch eine über den als Schwimmsattel ausgebildeten Bremssattel 12 ausgeübte Reaktionskraft gegen die andere Seite der Bremsscheibe 16 gedrückt, wenn der am Kolben 18 angebrachte eine Reibbremsbelag 14 gegen die Bremsscheibe 16 gedrückt wird.

Der Bremssattel 12 bildet ein Gehäuse für ein Rotations-/Translations-Umsetzungsgetriebe 20, das mit einem noch zu beschreibenden Elektromotor antreibbar ist. Das Rotations-/Translations-Umsetzungsgetriebe 20 ist als Schraubgetriebe, und zwar, wegen des guten Wirkungsgrades, als Wälzgewindetrieb ausgebildet. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist ein Kugelgewindetrieb 20 gewählt worden, der wegen des besseren Wirkungsgrades ohne Kugelrückführung ausgebildet ist. Eine Kugelrückführung ist wegen des geringen Spindelhubes nicht notwendig. Als weitere Wälzgewindetriebe sind Kugelgewindetriebe mit Kugelrückführung und insbesondere auch Rollengewindetriebe möglich, wie sie an sich bekannt sind.

Der Kugelgewindetrieb 20 weist eine Mutter 22 auf, in der eine Spindel 24 konzentrisch einliegt. Über Kugeln 26 steht die Spindel 24 mit der Mutter 22 in Eingriff. Durch rotierenden Antrieb der Mutter 22 wird die Spindel 24 axial verschoben. Der Kugelgewindetrieb 20 ist selbsthemmungsfrei, d. h. durch eine axiale Kraft auf die Spindel 24 läßt sich die Mutter 22 in rotierende Bewegung versetzen. Auf diese Weise löst sich die Radbremsvorrichtung 10 von selbst bei Ausfall ihres Elektromotors bis auf eine geringe Restbremskraft.

Der Kugelgewindetrieb 20 ist in einem gestuften, zylindrischen Aufnahmeraum 28 aufgenommen, der rechtwinklig zu den Reibbremsbelägen 14 und zur Bremsscheibe 16 in dem das Getriebegehäuse bildenden Bremssattel 12 angebracht ist. Der Kolben 18 ist in dem Aufnahmeraum 28 axial verschieblich geführt. Der Kolben 18 ist als Hohlkolben ausgebildet, die Spindel 24 und die Mutter 22 ragen ein Stück in den Kolben 18 hinein. Die Mutter 22 des Kugelgewindetriebs 20 ist mit einem Kugellager 30 drehbar in dem Bremssattel 12 gelagert. Zum rotierenden Antrieb ist ein Zahnrad 32 drehfest auf der Mutter 22 angebracht.

Zum rotierenden Antrieb der Mutter 22 des Kugelgewindetriebs 20 weist die erfindungsgemäße Radbremsvorrichtung 10 einen Elektromotor auf, der in drei baugleiche Motormodule 34 unterteilt ist, die verteilt um die Spindel 24 herum am Bremssattel 12 angebracht sind. Jedes Motormodul 34 weist einen kreuzförmigen Rotor 36 auf, der drehfest auf einer Modulwelle 38 angebracht ist, die drehbar in einem zylindrischen Modulgehäuse 40 gelagert ist. Die Modulwelle 38 ist mit einer Verzahnung 42 versehen, die mit dem Zahnrad 32 der Mutter 22 des Kugelgewindetriebs 20 kämmt. Über das Zahnrad 32 sind die Rotoren 36 der Motormodule 34 synchronisiert. Die drei Rotoren 36 der drei Motormodule 34 weisen einen Phasenversatz von 30° zueinander auf, wie in Fig. 2 zu sehen. Der Phasenversatz wird durch die Synchronisierung der Rotoren 36 mit dem Zahn-

rad 32 konstant gehalten.

An einer Innenseite des Modulgehäuses 40 ist ein vierpoliger Stator 43 mit vier Polen 44, die um jeweils 90° versetzt sind, angebracht. Die Pole 44 stehen radial nach innen, sie sind dem Rotor 36 zugewandt, der zwischen ihnen drehbar ist. Auf jeden Stator 43 ist eine Spule 46 aufgesetzt.

Die Funktion des die Motormodule 34 aufweisenden Elektromotors wird anhand des in Fig. 2 rechts oben dargestellten Motormoduls 34 erläutert: Durch Bestromung der Spulen 46 eines Motormoduls 34, dessen Rotor 36 um bis zu ca. 30° gegenüber den Polen 44 des Stators 43 verdreht ist, wird von den Polen 44 eine Magnetkraft auf den Rotor 36 ausgeübt, die ein Drehmoment auf den Rotor 36 bewirkt, das diesen in Pfeilrichtung verdreht, bis der Rotor 36 auf die Pole 44 des Stators 43 ausgerichtet ist. Die Magnetkraft ist in Fig. 2 durch die magnetischen Feldlinien 47 angedeutet. Durch die Drehung des Rotors 36 wird über die Modulwelle 38 und deren Verzahnung 42 das Zahnrad 32 verdreht. Über das Zahnrad 32 werden die Rotoren 36 der beiden anderen Motormodule 34 synchron mit dem Rotor 36 des einen Motormoduls 34 verdreht. Die Bestromung des Motormoduls 34 wird beendet, wenn sein Rotor 36 auf die Pole 44 seines Stators 43 ausgerichtet ist. Durch Bestromung des nächsten Motormoduls 34, dessen Rotor 36 durch die Drehung des Rotors 36 des vorangegangenen Motormoduls 34 soweit verdreht worden ist, daß der Rotor 36 bei Bestromung in derselben Drehrichtung weitergedreht wird, wird die Drehbewegung fortgesetzt. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist nach dem Motormodul 34 rechts oben das Motormodul 34 links oben zu bestromen, dessen Rotor 36 durch die beschriebene Drehung gegenüber der dargestellten Drehstellung um 30° in Pfeilrichtung nach rechts verdreht worden ist. Durch aufeinanderfolgende Bestromung aller drei Motormodule 34 läßt sich eine Drehbewegung erzeugen. Durch eine umgekehrte Reihenfolge der Bestromung der drei Motormodule 34 erfolgt eine Drehung in umgekehrter Richtung. Eine Kommutierung der drei Motormodule 34 erfolgt in an sich bekannter Weise elektronisch und wird, da sie nicht den Gegenstand der Erfindung bildet, nicht näher erläutert.

Von den insgesamt vier Spulen 46 der Motormodule 34 sind jeweils zwei einander gegenüberliegende oder einander benachbarte Spulen 46 zu Spulenpaaren zusammengefaßt, es weist also jedes Motormodul 34 zwei voneinander unabhängige und damit redundante Spulenpaare 46 auf. Die redundanten Spulenpaare 46 sind an zwei voneinander unabhängige, nicht dargestellte Stromversorgungen des Kraftfahrzeugs angeschlossen, das mit der erfindungsgemäßen Radbremsvorrichtung ausgestattet ist. Dabei sind die redundanten Spulenpaare 46 aller drei Motormodule 34 an dieselben beiden Stromversorgungen angeschlossen, für die gewünschte Redundanz reichen somit zwei voneinander unabhängige Stromversorgungen für alle drei Motormodule 34 aus. Durch die Redundanz ist gewährleistet, daß im Fehlerfall, also beispielsweise bei Zerstörung eines Spulenpaares eines Motormoduls 34 oder bei Ausfall einer Stromversorgung, die Radbremsvorrichtung 10 vollständig gelöst werden kann. Die Weiterbenutzung der Radbremsvorrichtung 10 im Fehlerfall ist mit der Einschränkung möglich, daß ein maximales Antriebsdrehmoment des die drei Motormodule 34 aufweisenden Elektromotors und somit die maximal mit der Radbremsvorrichtung 10 auf die Bremsscheibe 16 ausübbare Bremskraft verringert ist.

Die erfindungsgemäße Radbremsvorrichtung 10 weist eine elektromagnetische Bremse 48 auf, die wie die Motormodule 34 am Bremssattel 12 angebracht ist. Die elektromagnetische Bremse 48 weist eine drehbar gelagerte Welle 50 mit einer Verzahnung 52 auf, die mit dem Zahnrad 32 der

Mutter 22 des Kugelgewindetriebs 20 kämmt. Mit einer Nut- und Keilverbindung 54 ist eine Bremsscheibe 56 drehfest und axial verschieblich auf der Welle 50 angebracht. Die Bremsscheibe 56 befindet sich zwischen zwei ringscheibenförmigen Reibbremsbelägen 58, deren einer an einer Stirnwand 60 eines Gehäuses 62 der elektromagnetischen Bremse 48 und deren anderer an einer im Gehäuse 62 drehfesten und axial verschieblichen Ankerplatte 64 angebracht ist. Eine Schraubendruckfeder 66 drückt die Ankerplatte 64 gegen die Bremsscheibe 56 und diese gegen die Stirnwand 60 des Gehäuses 62, so daß die Bremsscheibe 56 gebremst ist und die Welle 50 der elektromagnetischen Bremse 48 drehfest hält. Über die Verzahnung 52 und das Zahnrad 32 ist der Kugelgewindetrieb 20 festgesetzt. Die elektromagnetische Bremse 48 weist also eine stromlose Bremsstellung auf.

Zum Lösen der elektromagnetischen Bremse 48 weist diese zwei Spulen 68 auf, die in einem als Spulenträger ausgebildeten Polstück 70 aufgenommen sind. Die Spulen 68 sind wegen der Redundanz ebenso wie die Spulen 46 der Motormodule 34 an die beiden voneinander unabhängigen Stromversorgungen angeschlossen. Durch Bestromung mindestens einer der beiden Spulen 68 wird die Ankerplatte 64 gegen die Kraft der Schraubendruckfeder 66 von der Ankerscheibe 56 abgehoben, so daß die Ankerscheibe 56 und mit ihr die Welle 50 frei drehbar ist. Liegt die Ankerplatte 64 nach Bestromung mindestens einer der beiden Spulen 68 am Polstück 70 an, wird sie von einem ebenfalls in das Polstück 70 eingesetzten Permanentmagneten 72 gegen die Kraft der Schraubendruckfeder 66 in Anlage am Polstück 70 gehalten, auch wenn die Bestromung der Spulen 68 abgeschaltet wird. Die elektromagnetische Bremse 48 weist somit auch eine stromlos gelöste Stellung auf. Durch Bestromung mindestens einer der beiden Spulen 68 in entgegengesetzter Richtung wird die Ankerscheibe 64 vom Polstück 70 abgedrückt und die elektromagnetische Bremse 48 wieder in die Bremsstellung umgeschaltet. Die elektromagnetische Bremse 48 ist bistabil ausgebildet, sie verbleibt sowohl in der gebremsten als auch in der gelösten Stellung stromlos und wird nur zum Umschalten zwischen den beiden Stellungen kurzzeitig bestromt. Anstelle der dargestellten, bistabilen elektromagnetischen Bremse 48 kann auch eine nicht dargestellte, monostabile Bremse Verwendung finden, die vorzugsweise in ihrer gebremsten Stellung stromlos ist. Dies läßt sich durch Weglassen des Permanentmagneten 72 erreichen.



Mit der elektromagnetischen Bremse 48 ist es möglich, eine mit dem die Motormodule 34 aufweisenden Elektromotor aufgebrachte Bremskraft konstant zu halten, ohne die Motormodule 34 zu bestromen. Die Motormodule 34 werden deswegen nur zum Verändern der Bremskraft benötigt. Auf diese Weise ist der Stromverbrauch der Radbremsvorrichtung 10 und eine thermische Belastung der Motormodule 34 verringert. Weiterer Vorteil der elektromagnetischen Bremse 48 ist, daß die Radbremsvorrichtung 10 als Feststellbremse verwendbar ist.

Der die Motormodule 34 aufweisende Elektromotor der erfindungsgemäßen Radbremsvorrichtung 10 weist eine elektronische Kommutierung auf. Diese ist dem Fachmann an sich geläufig und es wird deswegen von einer Erläuterung an dieser Stelle abgesehen. Ein Dreh- und Drehwinkelsensor 74 für die elektronische Kommutierung ist im Gehäuse 62 der elektromagnetischen Bremse 48 untergebracht. Der Dreh- und Drehwinkelsensor 74 wirkt mit einem an der Welle 50 angebrachten Drehwinkelgeber 76 zusammen. Eine Kommutationselektronik ist zusammen mit dem Dreh- und Drehwinkelsensor 74 im Gehäuse 62 der elektromagnetischen Bremse 48 untergebracht und nicht mit einer separa-

ten Bezugzahl versehen. Die Kommutationselektronik 74 regelt die aufeinanderfolgende Bestromung der drei Motormodule 34, wobei die jeweilige Drehstellung der Rotoren 36 mit dem in der elektromagnetischen Bremse 48 untergebrachten Dreh- und Drehwinkelsensor 74 feststellbar ist, da die Welle 50 der elektromagnetischen Bremse 48 über das Zahnrad 32 mit den Wellen 38 der Motormodule 34 synchronisiert ist.

Patentansprüche

1. Elektromechanische Radbremsvorrichtung mit einem Elektromotor, mit einem Rotations/Translations-Umsetzungsgetriebe, das mit dem Elektromotor rotierend antreibbar ist, und mit einem Reibbremsbelag, der mittels des Rotations/Translations-Umsetzungsgetriebes an einen Bremskörper andrückbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor eine Anzahl von Motormodulen (34) aufweist, die verteilt angeordnet sind, daß jedes Motormodul (34) ein Drehmoment nur über einen begrenzten Drehwinkel des Motormoduls (34) ausübt, daß Rotoren (36) der Motormodule (34) synchronisiert und Rotoren (36) und/oder Statoren (42, 44) der Motormodule (34) phasenversetzt sind und daß die Anzahl der Motormodule (34) so groß ist, daß in jeder Drehstellung der Rotoren (36) der Motormodule (34) mit mindestens einem Motormodul (34) ein Drehmoment ausübbar ist.
2. Elektromechanische Radbremsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Motormodule (34) baugleich sind.
3. Elektromechanische Radbremsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Radbremsvorrichtung (10) ein Getriebe (32, 42) aufweist, über das die Motormodule (34) miteinander wirkverbunden sind, wobei die Rotoren (36) der Motormodule (34) über das Getriebe (32, 42) synchronisiert und phasenversetzt sind.
4. Elektromechanische Radbremsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Radbremsvorrichtung (10) drei Motormodule (34) aufweist.
5. Elektromechanische Radbremsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Motormodule (34) redundante Spulen (46) aufweisen.
6. Elektromechanische Radbremsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Rotations/Translations-Umsetzungsgetriebe (20) ein Schraubgetriebe ist.
7. Elektromechanische Radbremsvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Schraubgetriebe als Wälzgewindetrieb, insbesondere als Kugelgewindetrieb (20) oder als Rollengewindetrieb ausgebildet ist.
8. Elektromechanische Radbremsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Rotations/Translations-Umsetzungsgetriebe (20) selbsthemmungsfrei ist.
9. Elektromechanische Radbremsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Radbremsvorrichtung (10) eine Feststellbremse (48) aufweist, mit der das Rotations/Translations-Umsetzungsgetriebe (20) feststellbar ist.
10. Elektromechanische Radbremsvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Feststellbremse als elektromagnetische Bremse (48) ausgebildet ist.
11. Elektromechanische Radbremsvorrichtung nach

7  8 
 Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die elektromagnetische Bremse (48) redundante Spulen (68) aufweist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

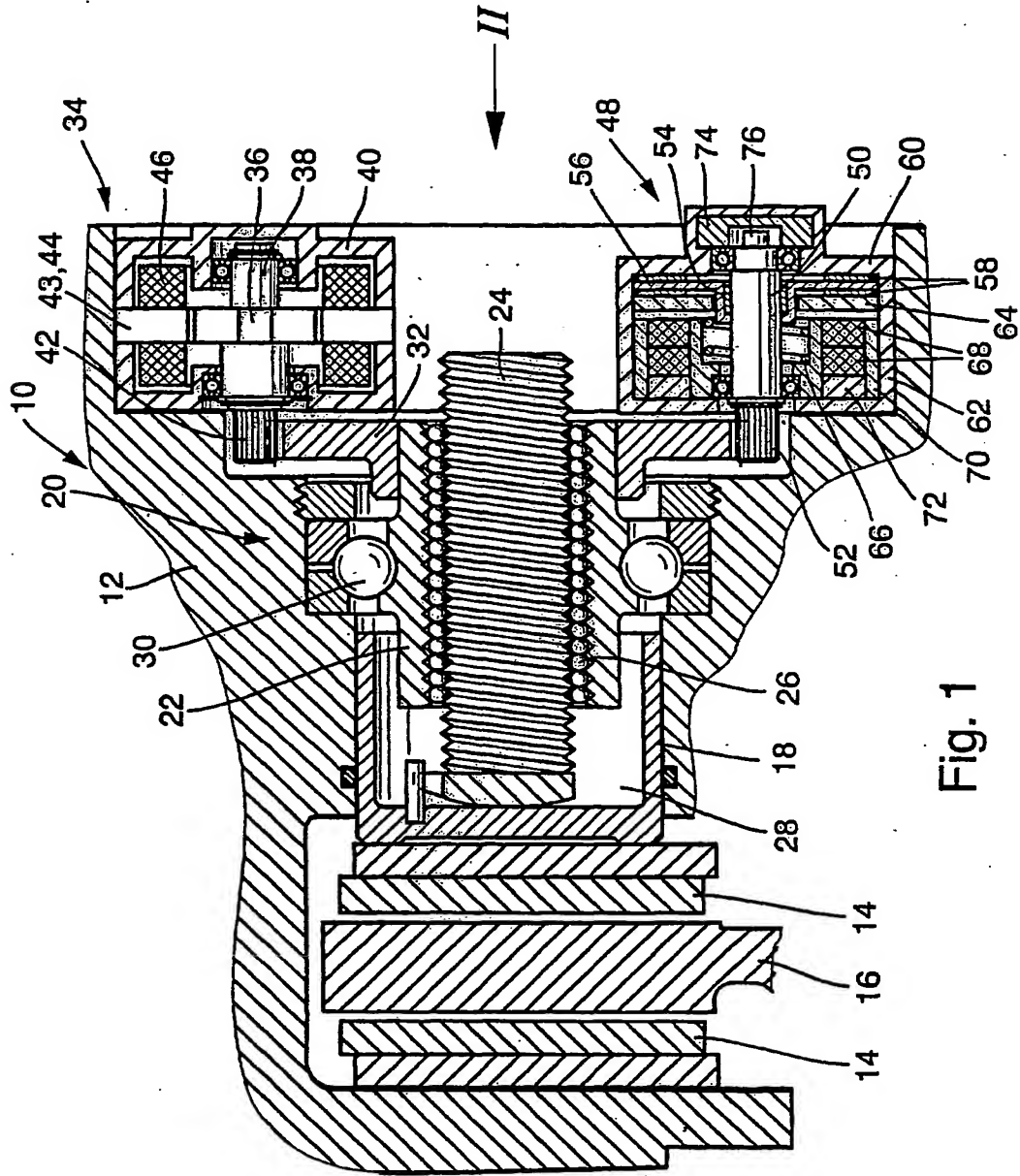
60

65

BEST AVAILABLE COPY

- Leerseite -

THIS PAGE BLANK (USPTO)



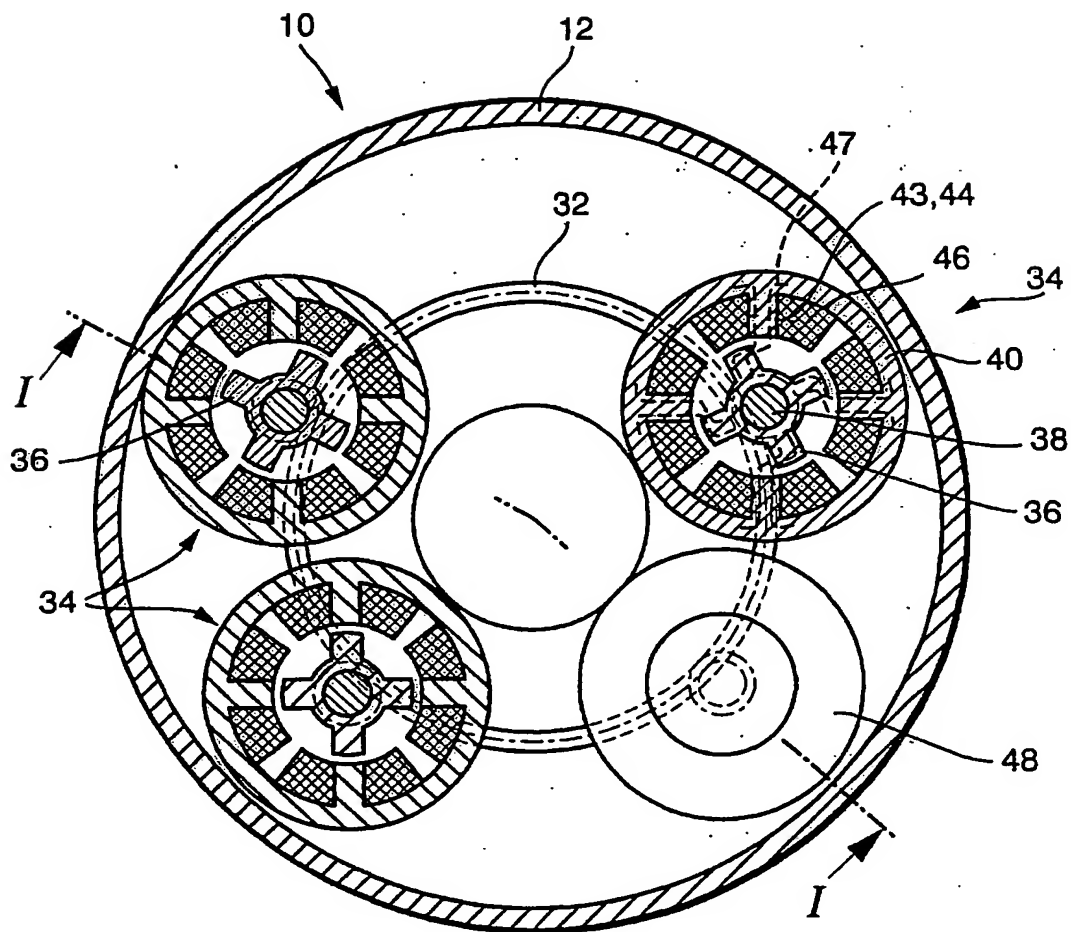


Fig. 2

THIS PAGE BLANK (USPTO)